

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-052367

(43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl. G02F 1/1335  
 B32B 7/02  
 B32B 15/01  
 G02B 5/02  
 G02B 5/08

(21)Application number : 10-158063

(71)Applicant : SUMITOMO CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 05.06.1998

(72)Inventor : HAYASHI SHIGETOSHI  
 KURATA NOBUYUKI

(30)Priority

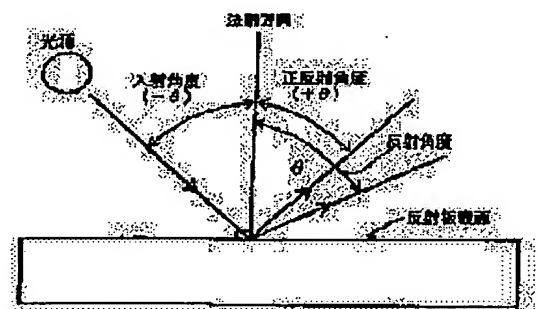
Priority number : 09149268 Priority date : 06.06.1997 Priority country : JP

## (54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable bright display with excellent visibility by combining and using a reflection plate having a specific reflected light quantity distribution characteristic and a light diffusion layer.

**SOLUTION:** When the light diffusion reflection plate laminated with the light diffusion layer is irradiated with light from a direction of an incident angle ( $-\theta$ )  $-45^\circ$  and the angle dependent distribution curve of the reflected light quantity is measured, the light diffusion reflection plate has the reflected light quantity distribution curve in which at least one of the reflection angle  $\theta'$  indicating the maximal value of the reflected light quantity deviates by  $5^\circ$  from the direction of  $+45^\circ$  with the normal. The light diffusion reflection plate laminated with such light diffusion layer and a polarizing plate are bonded to each other to form a reflection type polarizing plate which is then mounted on one surface of an STN type cell. A phase difference plate and a polarized light plate are successively mounted on the surface on the opposite side thereof, by which the reflection type STN type display device is obtd. When such reflection type STN type liquid crystal display device is driven, the display is bright and the visibility is good when the display is viewed from the angle evading the reflection of external light.



## LEGAL STATUS

[Dat of request for examination]

[Dat of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
 examiner's decision of rejection or application converted  
 registration]

[Dat of final disposal for application]

[Patent number]

[Dat of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Dat of requesting appeal against examiner's decision of  
 rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japanese Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

00-40682-②



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 11-52367

(43) 公開日 平成11年(1999)2月26日

(51) Int. Cl. 識別記号

G 0 2 F 1/1335 5 2 0

B 3 2 B 7/02 1 0 3

15/01

G 0 2 B 5/02

5/08

審査請求 未請求 請求項の数 14

F I

G 0 2 F 1/1335 5 2 0

B 3 2 B 7/02 1 0 3

15/01

G 0 2 B 5/02

5/08

K

B

B

O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-158063

(22) 出願日 平成10年(1998)6月5日

(31) 優先権主張番号 特願平9-149268

(32) 優先日 平9(1997)6月6日

(33) 優先権主張国 日本 ( J P )

(71) 出願人 000002093

住友化学工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 林 成年

大阪府高槻市塚原二丁目10番1号 住友化学工業株式会社内

(72) 発明者 蔵田 信行

大阪府高槻市塚原二丁目10番1号 住友化学工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 久保山 隆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表示が明るく、しかも視認性が良好な反射型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 法線に対して-45度の方向から光を入射させた時の反射光量の角度依存分布曲線において、極大値を示す反射角度を1個または2個を有し、反射光量の極大値を示す該反射角度の少なくとも1つが法線に対して+45度から5度以上ずれている反射光量分布特性を有する反射板、および少なくとも1つの光拡散層を有する反射型液晶表示装置。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】法線に対して $-45^\circ$ の方向から光を入射させた時の反射光量の角度依存分布曲線において、極大値を示す反射角度を 1 個または 2 個を有し、反射光量の極大値を示す該反射角度の少なくとも 1 つが法線に対して $+45^\circ$ から $5^\circ$ 以上ずれている反射光量分布特性を有する反射板、および少なくとも 1 つの光拡散層を有する反射型液晶表示装置。

【請求項 2】光拡散層が、無機微粒子および／または有機微粒子を混合させた樹脂からなる請求項 1 に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 3】反射板が、基材に反射層が設けられてなる反射板である請求項 1 に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 4】反射板が、高反射率の金属板の基材からなる反射板である請求項 1 に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 5】反射板が、その表面部が、三角柱が稜線方向に隣接して配列した形状であって、その三角柱の稜線に垂直な方向の断面において、各三角柱によって形成される三角形が連なった鋸刃状をしており、該三角形の仰角が $2.5^\circ$ 以上である反射板である請求項 1 に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 6】反射板が、その表面部が、少なくとも一方向の断面が非対称の形状を有する凹及び／又は凸の群が全面に亘って密に形成された構造をしており、それぞれの凹部及び／又は凸部は実質的に相似形状で同一方向を向いて配置されており、それぞれの凹又は凸が反射板面となす角（凸形状において仰角、凹形状においては俯角）が $2.5 \sim 90^\circ$ である反射板である請求項 1 に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 7】反射板が、その表面部が、四角錐が底辺を接して密集して配列した構造であり、同一方向に並ぶ四角錐の各頂点をとおる、底面に垂直な断面は、三角形が連なった鋸刃形状で、この三角形の仰角が $2.5^\circ$ 以上である反射板である請求項 1 に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 8】光拡散層と反射板との間に液晶セルが挟持されてなる請求項 1 に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 9】光拡散層が反射板の表面上に直接形成されてなる請求項 1 に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 10】光拡散層が、基材に反射層が設けられてなる反射板の表面上に直接形成されてなる請求項 1 に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 11】偏光板を有する請求項 1 に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 12】液晶セルが、ツイステッドネマチックセル、スーパーツイステッドネマチックセル、ゲストホスト型セルから選ばれる液晶セルである請求項 8 に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 13】法線に対して $-45^\circ$ の方向から光を入射させた時の反射光量の角度依存分布曲線において、極

大値を示す反射角度を 1 個または 2 個を有し、反射光量の極大値を示す該反射角度の少なくとも 1 つが法線に対して $+45^\circ$ から $5^\circ$ 以上ずれている反射光量分布特性を有する反射板と、無機微粒子および／または有機微粒子を混合させた樹脂からなる光拡散層からなる光拡散反射板。

【請求項 14】反射板が、基材に反射層が設けられてなる反射板である請求項 13 に記載の光拡散反射板。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は反射型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、ノート型ワードプロセッサ、ノート型パソコンなどの他、電子手帳、携帯情報端末、アミューズメント機器、携帯電話などの多方面で利用されている。これらのうち、携帯型の機器には反射型液晶表示装置が多用されている。反射型液晶表示装置としては、第一偏光板／液晶セル／第二偏光板／反射板の構成のものが知られている。ここで液晶セルとしては、例えばツイステッド・ネマチック型セル、スーパー・ツイステッド・ネマチック型セル、ゲストホスト型セルなどが使用される。

【0003】しかし、従来の反射型液晶表示装置においては、その最表面、すなわち第一偏光板からの外光の反射を避けた角度から表示を見ると明るさが十分ではなく、また視認性が必ずしも十分ではないという問題があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者らは、表示が明るく、しかも視認性が良好な反射型液晶表示装置を開発するべく鋭意検討した結果、特定の反射光量分布特性を有する反射板と光拡散層とを組合わせて用いることにより、明るく、視認性の良好な表示が可能となることを見出し、本発明に至った。

【0005】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、法線に対して $-45^\circ$ の方向から光を入射させた時の反射光量の角度依存分布曲線において、極大値を示す反射角度を 1 個または 2 個を有し、反射光量の極大値を示す該反射角度の少なくとも 1 つが法線に対して $+45^\circ$ から $5^\circ$ 以上ずれている反射光量分布特性を有する反射板、および少なくとも 1 つの光拡散層を有する反射型液晶表示装置を提供するものである。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明の反射型液晶表示装置に適用される反射板は、法線に対して $-45^\circ$ の方向から光を入射させたときの反射光量の角度依存分布曲線において、反射光量の極大値を示す反射角度を 1 個または 2 個を有し、該反射光量の極大値を示す反射角度の少なくとも

一が法線に対して $+45^\circ$ の方向から $5^\circ$ 以上ずれている反射光量分布特性を有するものである。ここで、法線に対して $-45^\circ$ の方向から光を入射させたときの反射光量の角度依存分布曲線は、反射板に法線方向に対して入射角度 $-45^\circ$ の方向から光を照射し、反射光の強度を反射角度に対してプロットすることにより得られる曲線である(図1)。

【0007】本発明に用いられる反射板に要求される反射光量分布特性は、従来から一般に用いられてきた平板状の反射板の反射光量分布特性とは異なる分布特性である。すなわち、法線方向に対する入射光の入射角度を $-\theta$  ( $0^\circ < |\theta| < 90^\circ$ ) とすると、正反射角度は $+\theta$  となるが、入射角度 $-\theta$ における反射光量分布を反射角度ごとに測定した場合、本発明に適用される反射板では、反射光量が極大となる角度を $\theta'$  ( $0^\circ < |\theta'| < 90^\circ$ ) とすると、 $\theta$ と $\theta'$ との差( $|\theta - \theta'|$ )が $5^\circ$ 以上となる角度が1個または2個となるものである。 $\theta$ と $\theta'$ との差である $|\theta - \theta'|$ が $5^\circ$ より小さいと、その反射板を用いた光拡散反射板を反射型液晶表示装置に適用した場合には、反射光量が大きくなるような角度から表示を観察したときには、反射型液晶表示装置の最表面における外光の反射光によるざらつき光も目に入り、視認性が低下する。また、反射光量の極大値が3個またはそれ以上となると反射光が分散されるため、一の極大値における反射光量が小さくなり、明るい表示が得られにくくなる傾向にある。

【0008】かかる反射板としては、例えば、その表面部は三角柱が稜線方向に隣接して配列された形状であって、その三角柱の稜線に垂直な方向の断面において各三角柱によって形成される三角形が連続した鋸刃状の形状をしており、該三角形の仰角、すなわち概算角形の斜辺と反射板の水平面(反射板面)に平行な該三角形の底辺とがなす角度が $2.5^\circ$ 以上、好ましくは $2.5 \sim 90^\circ$ である反射板が挙げられる。かかる反射板の一例を図2、図3に示す。

【0009】かかる反射板において、三角形の頂部は鋭角になっていてもよいし、丸みを帯びていてもよい。かかる反射板の断面における三角形のピッチ、すなわち該三角形の反射板面と平行な一辺の長さ(三角形の底辺の長さ)は特に限定されないが、規則的な形状が得られ易い点、およびスジが目立たない点で $10 \sim 500 \mu\text{m}$ 程度であることが好ましい。 $10 \mu\text{m}$ 未満では規則的な形状が得にくく、 $500 \mu\text{m}$ を超えるとスジが目立ち易い傾向にある。

【0010】かかる反射板を本発明の反射型液晶表示装置に組込んだ場合、液晶セルの画素ピッチと該反射板の三角形のピッチとが干渉してモアレ縞が発生することがある。かかるモアレ縞の発生を防止するには、例えば①液晶セルの画素ピッチと反射板の三角形のピッチとを一致させる、

②隣接する三角形の底辺の長さを違える、または

③三角形のピッチを $100 \mu\text{m}$ 以下にすることなどが、実用上好ましい。

【0011】本発明の反射型液晶表示装置に適用される反射板の他の例としては、その表面部は少なくとも一方向の断面が反射板面の法線方向に対して非対称の形状を有する凹および/または凸の群が全面に亘って密に形成された構造をしており、それぞれの凹部および/または凸部は実質的に相似形で同一方向を向いて配置されており、それぞれの凹部または凸部の反射板面となす角度(凹部においては仰角、凸部においては俯角)が $2.5 \sim 90^\circ$ 、好ましくは $2.5 \sim 45^\circ$ 、さらに好ましくは $2.5 \sim 10^\circ$ である反射板が挙げられる。かかる反射板の一例を図4に示す。

【0012】かかる反射板においては、凹および/または凸の群が全面に亘って密に形成されていることが必要である。密に形成されず、平面部分が多いと本発明の効果が得られない。かかる凹および/または凸の形状は少なくとも一方向の断面が非対称の形状をしていればよく、他の方向の形状は非対称であってもよいし、対称であってもよい。かかる凹または凸の斜面は曲線状であってもよいし(図6、図7)、直線状であってもよい(図8、図9)。かかる反射板における凹凸のピッチは $10 \sim 500 \mu\text{m}$ であることが好ましい。また、凹部や凸部の頂部は鋭角になっていてもよいし、丸みを帯びていてもよい。

【0013】さらに、本発明の反射型液晶表示装置に適用される反射板の他の例としては、その表面部は四角錐が底辺を接して密集して配列された構造であり、同一方向に並ぶ四角錐の各頂点を通る底面に垂直な断面における各四角錐の形状は三角形が連続した鋸刃状の形状をしており、各三角形の仰角は $2.5^\circ$ 以上である反射板が挙げられる。かかる反射板の一例を図5に示す。

【0014】かかる反射板において、四角錐の頂部は鋭角になっていてもよいし、丸みを帯びていてもよい。かかる反射板の断面における三角形のピッチ、すなわち該三角形の反射板面と平行な一辺の長さ(三角形の底辺の長さ)は特に限定されないが、規則的な形状が得られ易い点、およびスジが目立たない点で $10 \sim 500 \mu\text{m}$ 程度であることが好ましい。 $10 \mu\text{m}$ 未満では規則的な形状が得にくく、 $500 \mu\text{m}$ を超えるとスジが目立ち易い傾向にある。

【0015】かかる反射板を本発明の反射型液晶表示装置に組込んだ場合、液晶セルの画素ピッチと該反射板の三角形のピッチとが干渉してモアレ縞が発生することがある。かかるモアレ縞の発生を防止するには、例えば①液晶セルの画素ピッチと反射板の三角形のピッチとを一致させる、

②隣接する三角形の底辺の長さを違える、または

③三角形のピッチを $100 \mu\text{m}$ 以下にすることなどが、

実用上好ましい。

【0016】反射板の基材としては、例えばポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリアクリルフィルム、ポリオレフィンフィルムなどのプラスチックフィルム、アルミニウム板、銅板などの金属板、ガラス板などが挙げられる。基材の厚み（反射板における凹凸の高さは除く）は特に限定されないが、例えば $10\mu\text{m}$ ～ $5\text{mm}$ 程度である。

【0017】反射板の表面部を上記形状にする方法としては、例えば

①ロールに目的とする形状のネガ型を形成しておき、ロール転写法により形状を付与する方法、

②ロールに目的とする形状のネガ型を形成しておき、紫外線硬化樹脂または電子線硬化樹脂をロールに塗布しロール凹部に充填後、樹脂を介してロール凹部に基材フィルムを被覆し、そのまま紫外線または電子線を照射して紫外線硬化樹脂または電子線硬化樹脂を硬化させることにより基材表面に付着させ、ロールを剥離する方法

（特開平3-223883号公報、特開平6-324205号公報）、

③目的とする形状のネガ型を流延ベルトに形成しておき、キャスト法により目的とする形状を付与する溶剤キャスト法などが挙げられる。

【0018】かかる反射板の基材表面には、入射光が反射板を透過することなく、良好に反射されるように、光反射層が設けられてもよい。かかる光反射層は、例えばアルミニウム、銀などの高反射率の金属からなる層を物理気相堆積（Physical Vapor Deposition、PVD）法などによって形成することによって設けることができる。物理気相堆積法としては、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法などのような金属薄膜を設ける通常の方法から適宜選択すればよい。光反射層の厚みは通常 $50\text{nm}$ ～ $100\text{nm}$ 程度であれば、実用上、十分な反射率を示す。

【0019】光反射層として銀からなる層を蒸着法などの物理気相堆積法により設けた場合には、反射層の劣化を防止するために反射層の上に保護層を設けることが好ましい。かかる保護層としては、特に限定されないが、例えばアクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、アルキド樹脂の塗工膜などが挙げられ、例えばロールコーティング、グラビアコーティング、スプレーコーティングなどの通常の方法により設けることができる。また、酸化ケイ素などの無機物の薄膜も保護層として用いることができる。かかる保護層の厚みは、通常 $5\text{nm}$ ～ $10\mu\text{m}$ 程度の範囲である。

【0020】なお、反射板の基材としてアルミニウム板などの高反射率の金属板を用いた場合には、光反射層を設けることなくそのまま用いることもできるが、さらに光反射層を設けて反射率を向上させてもよい。

【0021】本発明の反射型液晶表示装置においては、光反射板からの反射光を適度に散乱させるために、反射板に対して観察者側に光拡散層が設けられる。かかる光拡散層は、例えば微粒子を樹脂バインダーを用いてコーティングする方法、ヘイズフィルムを積層する方法等の方法によって設けることができる。

【0022】微粒子を樹脂バインダーを用いてコーティングする方法によって光拡散層を形成する場合、微粒子としては、例えば無機微粒子、有機微粒子などが挙げられる。無機微粒子としては、例えばシリカ、炭酸カルシウム、真珠光沢を有する微粒子などが挙げられる。ここで真珠光沢を有する微粒子は、例えば二酸化チタンが表面に被覆された合成雲母または天然雲母などのパール顔料であってもよいし、板状魚鱗箔、六角板状塩基性炭酸鉛のような真珠光沢を有する微粒子であってもよい。有機微粒子としては、ポリメチルメタクリレートビーズ等のアクリル系ビーズ、架橋ポリスチレンビーズ等のポリスチレン系ビーズ、ポリカーボネート系ビーズ、メラミン・ホルマリン系ビーズ、ベンゾグアナミン・ホルマリン系ビーズ、有機シリカ系ビーズなどが例示される。微粒子の粒径は特に限定されず、例えば $0.1\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 、好ましくは $1\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ 、より好ましくは $1\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ である。かかる微粒子はそれぞれ単独または2種以上を組合わせて用いられる。

【0023】樹脂バインダーは特に限定されないが、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエステル系樹脂、アルキド樹脂などが例示される。これらの樹脂バインダーは粘着特性を有していてもよい。

【0024】微粒子と樹脂バインダーの組み合わせは適宜選択され、両者の屈折率差が $0.01$ ～ $0.5$ となるように選択することが好ましい。微粒子と樹脂バインダーの混合比も限定されないが、通常、例えば、樹脂バインダー100重量部に対して微粒子が $0.01$ 重量部～ $70$ 重量部である。

【0025】微粒子を樹脂バインダーを用いてコーティングする方法においては、例えば微粒子と樹脂バインダーとを混合した後、ロールコーティング法、グラビアコーティング法、スプレーコーティング法などの通常方法で塗工すればよい。ここで光拡散層の厚みは通常 $1$ ～ $100\mu\text{m}$ 程度、好ましくは $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度である。

【0026】ヘイズフィルムを積層する方法によって光拡散層を形成する場合、該ヘイズフィルムとしては、上記したと同様の無機微粒子および／または有機微粒子、及び上記したと同様の樹脂を用い、該無機微粒子および／または有機微粒子を混合させた該樹脂をキャストしたフィルム、該無機微粒子および／または有機微粒子を混合させた該樹脂をフィルム表面にコーティングしたフィルム、及びそれらフィルムの表面をエンボス処理したフィルムの他、屈折率の異なる樹脂の混合物を熱或



いは光硬化して得られるフィルムなどが挙げられるが、ヘイズ値が5%~99%であるフィルムであれば特に限定されない。かかるヘイズフィルムの厚みはヘイズが発現し得る厚みであれば特に限定されないが、通常1 $\mu$ m~1mmである。ヘイズフィルムを積層する方法は特に限定されず、例えばアクリル系粘着剤を積層する際に用いられる通常の方法で積層してもよい。

【0027】本発明において、光拡散層は、1層であってもよいし、多層であってもよい。多層である場合、その種類は各層が同一のものであっても異なるものであってもよい。光拡散層を設ける位置及びその形態も特に限定されず、光拡散層は、例えば、反射板の表面に直接設けられていてもよいし、本発明の反射型液晶表示装置を構成する部品として用いられるようにしてもよいし、フィルムとして反射型液晶表示装置に組込まれていてもよい。

【0028】本発明の反射型液晶表示装置は、上記の反射板および光拡散層を有するものであり、上記反射板および光拡散層を、例えば、TN型液晶表示装置、STN型液晶表示装置、GH型液晶表示装置などに装着することにより、明るさと視認性が優れた反射型液晶表示装置が得られる。

【0029】本発明の反射型液晶表示装置の構成例としては次のものが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

偏光板／光拡散層／TNセル／偏光板／反射板

偏光板／光拡散層／TNセル／偏光板／光拡散層／反射板

偏光板／TNセル／偏光板／光拡散層／反射板

偏光板／TNセル／偏光板／光拡散層／光拡散層／反射板

偏光板／光拡散層／位相差板／STNセル／偏光板／反射板

偏光板／光拡散層／位相差板／STNセル／偏光板／光拡散層／反射板

偏光板／位相差板／STNセル／偏光板／光拡散層／反射板

偏光板／位相差板／STNセル／偏光板／光拡散層／光拡散層／反射板

光拡散層／GHセル／反射板

GHセル／光拡散層／反射板

光拡散層／偏光板／TNセル／偏光板／反射板

光拡散層／偏光板／位相差板／STNセル／偏光板／反射板

【0030】なお、上記の構成においては、液晶セルの上面及び／または下面にはさらに位相差板、視角補償フィルムなどの光学機能性フィルムを1枚以上配置されていてもよい。

【0031】

【発明の効果】本発明の反射型液晶表示装置、及び本発

明の光拡散反射板を用いて得られる反射型液晶表示装置は、従来の反射型液晶表示装置に比べ、外光の写り込みを避けた角度から見た場合にも、表示画面が明るく、視認性に優れている。

【0032】

【実施例】以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない。

【0033】実施例1

反射板表面が、互いに実質的に合同な三角柱が稜線方向に隣接して配列された形状となっており、その形状は、三角柱の稜線に垂直方向の断面において各三角柱によって形成される三角形の仰角が7.5°、頂角が165°、繰返しピッチが200 $\mu$ mの鋸歯状であるプラスチックシート（大日本印刷(株)製）に、アルミニウムを蒸着（蒸着膜厚60nm）して反射板を得た（図3）。その上に、パール顔料（メルク社製、Iriodin）を30重量%含有したアクリル系樹脂（粘着特性を有する）を塗工（厚み25 $\mu$ m）して、光拡散層を積層した。光拡散層を積層したかかる光拡散反射板に対して、入射角度-4.5°の方向から光を照射し、反射光量の角度依存分布曲線を測定したところ、反射光量が極大値となる角度は、法線方向から+21°であり、その角度の+4.5°からのずれは2.4°であった。

【0034】光拡散層を積層したかかる光拡散反射板と偏光板（住友化学工業株式会社製SG）とを張り合わせて反射型偏光板（偏光板／光拡散反射板）を得、得られた反射型偏光板をSTN型セルの一方の面に装着し、その反対側の面に位相差板（住友化学工業株式会社製SEF）と偏光板（住友化学工業株式会社製SG）をこの順番に装着して、反射型STN型液晶表示装置（偏光板／位相差板／STN液晶セル／偏光板／光拡散反射板）を得た。この反射型STN型液晶表示装置を駆動させたところ、外光の写り込みを避けた角度から見た場合においても明るく、視認性は良好であった。

【0035】実施例2

実施例1で用いたのと同様のプラスチックシートに、銀を蒸着（蒸着膜厚60nm）して反射板を得た。その上に、平均直径4 $\mu$ mの架橋ポリスチレンビーズを1.5重量%含有したアクリル系樹脂（粘着特性を有する）を塗工（厚み約25 $\mu$ m）して、光拡散層を積層した。光拡散層を積層したかかる光拡散反射板に対して、入射角度-4.5°の方向から光を照射し、反射光量の角度依存分布曲線を測定したところ、反射光量が極大値となる角度は、法線方向から+21°であり、その角度の+4.5°からのずれは2.4°であった。

【0036】得られた光拡散層を積層したかかる光拡散反射板を用いる以外は、実施例1と同様にして、偏光板、STN型セル、位相差板および光拡散反射板を装着して、反射型STN型液晶表示装置（偏光板／位相差板／STN液晶セル／偏光板／光拡散反射板）を得た。こ

の反射型STN型液晶表示装置を駆動させたところ、外光の写り込みを避けた角度から見た場合においても明るく、視認性は良好であった。

#### 【0037】実施例3

実施例2において、平均直径 $4\mu\text{m}$ の架橋ポリスチレンビーズ15重量%含有したアクリル系樹脂を塗工する代わりに、平均直径 $1.26\mu\text{m}$ の架橋ポリスチレンビーズを10重量%含有したアクリル系樹脂（粘着特性を有する）を塗工（厚み約 $25\mu\text{m}$ ）して、光拡散層を積層した。光拡散層を積層したかかる光拡散反射板に対し、入射角度 $-45^\circ$ の方向から光を照射し、反射光量の角度依存分布曲線を測定したところ、反射光量が極大値となる角度は、法線方向から $+21^\circ$ であり、その角度の $+45^\circ$ からのずれは $24^\circ$ であった。

【0038】得られた光拡散層を積層したかかる光拡散反射板を用いる以外は、実施例1と同様にして、偏光板、STN型セル、位相差板および光拡散反射板を装着して、反射型STN型液晶表示装置（偏光板／位相差板／STN液晶セル／偏光板／光拡散反射板）を得た。この反射型STN型液晶表示装置を駆動させたところ、外光の写り込みを避けた角度から見た場合においても明るく、視認性は良好であった。

#### 【0039】実施例4

反射板表面が、互いに実質的に合同な三角柱が稜線方向に隣接して配列された形状となっており、その形状は、三角柱の稜線に垂直方向の断面において各三角柱によって形成される三角形の仰角が $7.5^\circ$ 及び $90^\circ$ 、頂角が $82.5^\circ$ 、繰り返しピッチが $30\mu\text{m}$ の鋸歯状であるプラスチックシート（大日本印刷（株）製）に、銀を蒸着（蒸着膜厚 $60\text{nm}$ ）して反射板を得た（図2）。その上に、平均直径 $4\mu\text{m}$ の架橋ポリスチレンビーズを12重量%含有したアクリル系樹脂（粘着特性を有する）を塗工（厚み約 $25\mu\text{m}$ ）して、光拡散層を積層した。光拡散層を積層したかかる光拡散反射板に対して、入射角度 $-45^\circ$ の方向から光を照射し、反射光量の角度依存

分布曲線を測定した。得られた角度依存分布曲線を図10に示す。反射光強度が極大値となる角度は、法線方向から $+21^\circ$ であり、その角度の $+45^\circ$ からのずれは $24^\circ$ であった。

【0040】得られた光拡散層を積層したかかる光拡散反射板を用い、偏光板〔住友化学工業（株）製SJ〕を2枚用いる以外は、実施例1と同様にして、偏光板、STN型セル、位相差板および光拡散反射板を装着して、反射型STN型液晶表示装置（偏光板／位相差板／STN液晶セル／偏光板／光拡散反射板）を得た。この反射型STN型液晶表示装置を駆動させたところ、外光の写り込みを避けた角度から見た場合においても明るく、またモアレ縞の発生もなく、視認性は良好であった。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】反射板への光線の入射角度、反射角度の関係を示す図である。

【図2】本発明における反射板の一例を示す斜視図である。

【図3】本発明における反射板の一例を示す斜視図である。

【図4】本発明における反射板の一例を示す斜視図である。

【図5】本発明における反射板の一例を示す斜視図である。

【図6】本発明における反射板の一例を示す断面図である。

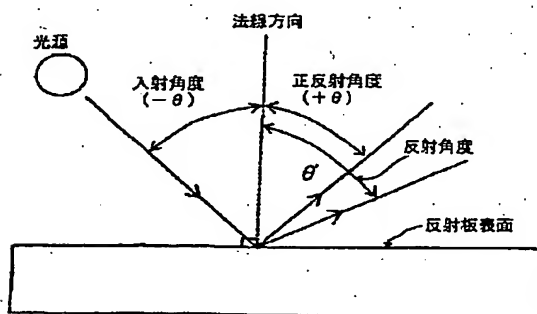
【図7】本発明における反射板の一例を示す断面図である。

【図8】本発明における反射板の一例を示す断面図である。

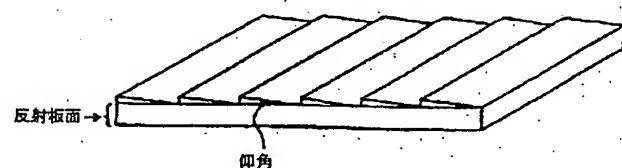
【図9】本発明における反射板の一例を示す断面図である。

【図10】実施例4で得られた光拡散反射板の反射光量の角度依存曲線図である。

【図1】



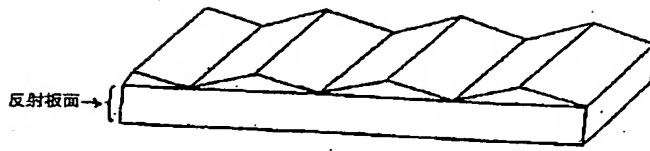
【図2】



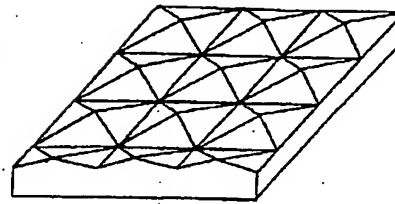
【図4】



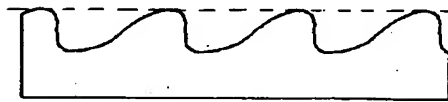
【図 3】



【図 5】



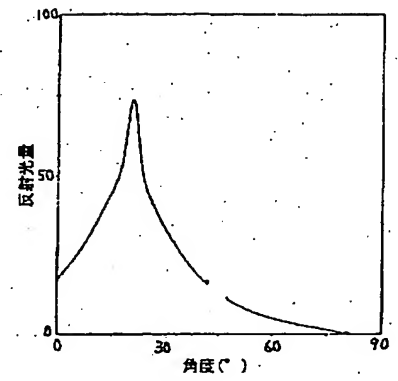
【図 6】



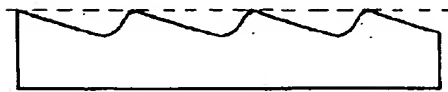
【図 7】



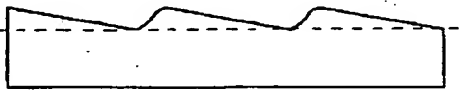
【図 10】



【図 8】



【図 9】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**